

# Klimagassregnskapet – et regnskap med holdbarhetsdato

Gisle Haakonsen og Audun Rosland

*Klimakonvensjonen og Kyoto-protokollen pålegger industrilandene et strengt regime for beregning og rapportering av utslipp av CO<sub>2</sub> og andre klimagasser. Slike utslippstall er basert på mer eller mindre sikre beregninger, og klimaavtalen ber derfor landene stadig å utvikle gode metoder for beregning av utslipp. Ny forskning fører stadig til at beregningsmetodikken forbedres, slik at utslippstallene må beregnes på nytt for alle år. Betydningen av slike rekalkuleringer og at landene gjennomfører dem uavhengig av om de fører til økte eller reduserte utslipp, vil øke når vi går inn i Kyoto-perioden 2008-2012.*

## Innledning

Statistisk sentralbyrå (SSB) har sammen med Statens forurensningstilsyn (SFT) ansvaret for det norske utslippsregnskapet. Nylig la SSB og SFT frem reviderte utslippstall som vil danne grunnlaget for den samlede mengden kvoter Norge skal tildeles for perioden 2008-2012. I denne artikkelen vil vi gå litt nærmere inn på en del problemkomplekser knyttet til beregning og rapportering av klimagassutslippene, spesielt i forhold til rekalkulering av utslipp.

Utslippsregnskap for klimagasser kan både av tekniske og økonomiske grunner ikke baseres på direkte målinger ved utslippskildene, men må beregnes. Det vil for eksempel være tilnærmet umulig å plassere ut måleinstrumenter for CO<sub>2</sub>-utslipp på den enkelte bil eller fyrkjele. Likeså vil det være umulig å måle metanutslipp fra den enkelte ku. Derfor er Norges og andre lands utslippsregnskap satt sammen av et stort antall enkeltberegninger og beregningsmetoder. Ved hjelp av ulike metoder beregnes utslippene fra hver kilde basert på et mål for aktiviteten og en utslippsfaktor.

Hvert år gjøres det større eller mindre metodiske forbedringer i utslippsregnskapet. Dette kan være metoder som forbedres for en utslippskilde, det kan være at forskningen gir oss nye utslippsfaktorer, det kan være at viktige aktivitetsdata som energiregnskapet revideres eller det kan være retting av tidligere feil. Slik tilbakeregning av utslipp for hele tidsserien kalles «rekalkulering», og det er et krav å gjøre disse i henhold til retningslinjer gitt av Klimakonvensjonen (UNFCCC) og dens Kyoto-protokoll.

De siste par årene har SSB og SFT lagt ned ekstra store ressurser i å forbedre utslippsregnskapet, noe som har ført til flere metodiske forbedringer enn vanlig. En fersk analyse påviste at innsatsen har gitt redusert usikkerhet i utslippsregnskapet (Hoem 2006). Årsaken til at det har vært viktig å redusere usikkerheten nå, har vært at Norges nasjonale kvotemengde under Kyoto-protokollen skal fastsettes i 2006. Feil i tallgrunnlaget for denne kvoten ville fort kunne føre til betydelige ekstrakostnader.

I denne artikkelen skal vi gå nærmere inn på dette viktige prinsippet om rekalkuleringer, som betyr at et lands utslippsregnskap er en ferskvare som har en holdbarhet på ett år før det må fornyes. Først vil vi beskrive Norges forpliktelser under Kyoto-protokollen. Fastsettelsen av den nasjonale kvotemengden har vært årsaken til at Norge og andre land har gjennomført spesielt mange metodeforbedringer og rekalkuleringer de siste par årene. Videre vil vi si litt om det norske utslippsregnskapet og internasjonale krav til dette med hensyn til beregning, konsistens og rekalkuleringer. Til slutt går vi mer detaljert inn på forbedringsarbeidet som er gjort i Norge de siste par årene, hvordan dette har redusert usikkerheten i regnskapet og om rekalkuleringer i Kyoto-perioden.

## Norges nasjonale kvotemengde

163 land har hittil ratifisert Kyoto-protokollen (juli 2006). Av disse har 36 industriland, blant annet Norge, blitt tildelt en samlet nasjonal kvotemengde for perioden 2008-2012. Norges samlede kvotemengde er for eksempel satt til 101 prosent av 1990-utslippene som et gjennomsnitt for årene i perioden 2008-2012. Men denne kvotemengden betyr ikke at det er noe absolutt tak for hvor høye disse industrilanden utslipp kan være i denne perioden. Som et supplement til nasjonale utslippsreduserende tiltak, kan industrilandene erverve ytterligere utslippsrettigheter ved å benytte de såkalte Kyoto-mekanismene,

Gisle Haakonsen er rådgiver ved Seksjon for miljøstatistikk (gjh@ssb.no)

Audun Rosland er seniorrådgiver ved Klima- og energiseksjonen i Statens forurensningstilsyn (audun.rosland@sft.no)

herunder kjøp av klimakvoter fra andre industriland, eller ved å finansiere godkjente prosjekter for utslippsreduksjoner i utviklingsland (CDM – Clean Development Mechanism, den grønne utviklingsmekanismen).

Norge skal i 2006 levere sin såkalte initielle rapport under Kyoto-protokollen til FNs klimakonvensjon. I denne rapporten skal utslippsgrunnlaget for Norges tillatte nasjonale utslippsstildeling for Kyoto-perioden 2008-2012 tallfestes endelig. Våre ferskeste beregninger viser at Norges utslipp av klimagasser i 1990 var på 49,8 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Norges utslippskvote for hele Kyoto-perioden blir da 251,5 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (49,8 millioner tonn \* 1,01 \* 5). Dersom Norges utslipp i Kyoto-perioden holder seg under 50,3 millioner tonn per år i gjennomsnitt, blir det ikke nødvendig for Norge å benytte seg av Kyoto-mekanismene. Men de ferskeste utslippsframskrivninger tyder på at utslippene vil komme til å ligge høyere enn dette. Dette betyr at Norge trolig må kjøpe utslippsrettigheter fra andre land.

### Utslipps- og klimagassregnskapet

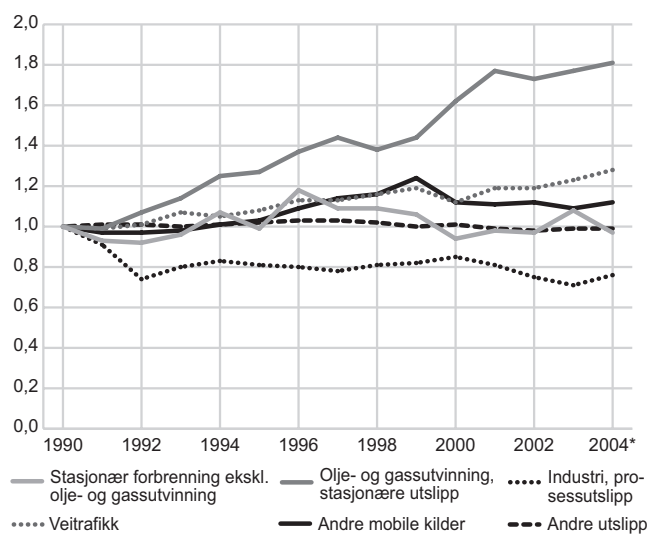
Det norske utslippsregnskapet gir utslippstall for klimagasser (CO<sub>2</sub>, metan, lystgass, HFK, PFK og SF<sub>6</sub>), forsurende gasser, lokale luftforurensninger og miljøgifter. Utslippsregnskapet utarbeides av Statistisk sentralbyrå (SSB) i samarbeid med Statens forurensningstilsyn.

Formålet med regnskapet over utslipp til luft er å vise grad av måloppnåelse i forhold til internasjonale miljøkonvensjoner, nasjonale mål og gi innspill til lokale handlingsplaner. Tallene brukes av myndighetene når de gjennomfører tiltaksanalyser, og de benyttes i modeller som beregner lokal luftkvalitet. I tillegg skal det gis informasjon til media, undervisningssektoren og interesseorganisasjoner. Utslippsregnskapet brukes også som inngangsdata i framskrivninger av utslippene som presenteres i Nasjonalbudsjettet og andre dokumenter fra Regjeringen for å vise forventet utvikling i utslippene.

Regnskapet viser utslipp fordelt på næringer, kilder og energivarer, se figur 1 med utslipp fordelt på kilder. Utslippene beregnes årlig på nasjonalt og regionalt nivå (fylke og kommune). Utslippsregnskapet gjør det mulig å få en oversikt over hva som er de største kildene til utslipp av de enkelte komponentene/gassene, og å følge utviklingen over tid. Dette er viktig for å vurdere hvor tiltak skal settes inn og for å evaluere effekten av tiltakene.

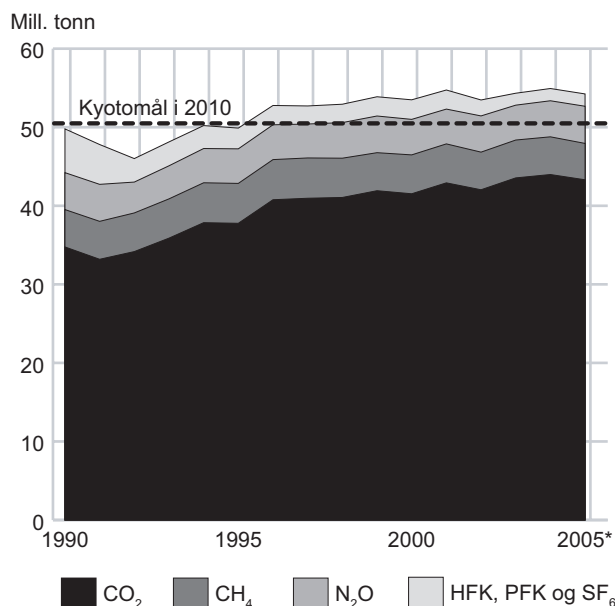
Det norske klimagassregnskapet er en del av utslippsregnskapet, og det er dette tallmaterialet som Norge rapporterer til sekretariatet for FNs Klimakonvensjon (UNFCCC) og som brukes for å måle oppfyllelsen av internasjonale miljøavtaler som Kyoto-protokollen, se

**Figur 1. Utslipp av klimagasser, etter kilde. 1990-2004\*.**  
Indeks 1990=1,0



Kilde: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

**Figur 2. Utvikling i klimagassutslipp. 1990-2005\*.** Millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter



Kilde: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

figur 2. Tallene omfatter ikke utenriks sjøfart og luftfart siden dette ikke er en del av Kyoto-forpliktelsen.

FNs Klimakonvensjon (UNFCCC) og Kyoto-protokollen stiller strenge krav til hvordan klimagassutslippene skal beregnes og rapporteres. Innen 15. april hvert år skal landene rapportere sitt utslippsregnskap til FN. Regnskapet skal være utarbeidet i tråd med de detaljerte retningslinjer som FNs klimapanel (IPCC) har laget på oppdrag for Klimakonvensjonen. Et av kravene i disse retningslinjene er at utslippene skal beregnes og rapporteres konsistent over tid (UNFCCC

2004). Dette betyr at hvis vi nå oppdager at vi har gjort en beregning, for eksempel i 1990, som kunne vært gjort bedre og mer nøyaktig, så skal vi beregne på nytt (rekalkulere) alle årene på samme måte. Siden utslippsregnskapet baserer seg på en rekke mer eller mindre usikre beregninger i et modellsystem, dukker det årlig opp større eller mindre endringer. I februar hvert år publiserer vi derfor nye tidsserier for hele perioden fra 1980 og framover. Dette gjøres for å sikre best mulig kvalitet i tidsseriene. Tilbakeregningene medfører at tidligere publiserte resultater ikke lenger er gyldige. Siden forskningen bringer kunnskapen videre, vil det stadig være behov for forbedringer.

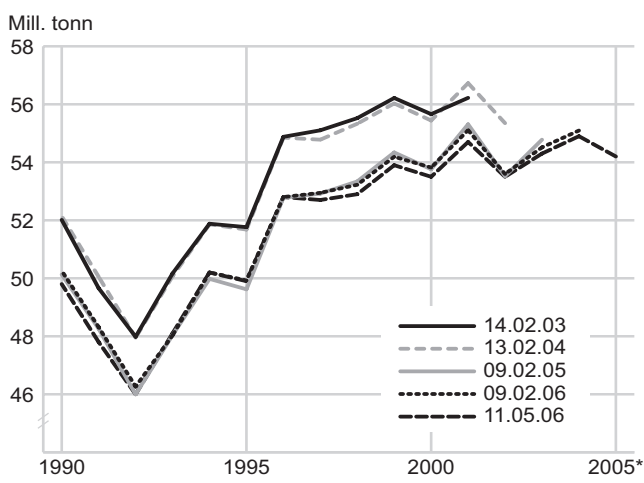
### Om norske rekalkuleringer

SSB og SFT publiserer nye tidsserier av utslippstall for klimagasser årlig, hvor det hvert år er noen forbedringer i forhold til året før. Vanligvis gjøres det relativt små endringer i de historiske tallene, siden det norske utslippsregnskapet tross alt er av høy kvalitet. De siste to årene har det imidlertid blitt lagt ned større ressurser i å forbedre tallene enn tidligere, noe som også har gitt relativt store endringer. Figur 3 viser hvor stor effekt slike rekalkuleringer kan ha på utslippstallene.

Figuren viser at den enkeltvis største rekalkuleringen de siste årene skjedde i tallene som ble publisert i 2005. Årsaken til dette var en betydelig forbedring av beregningsmodellen for metan fra avfallsdeponier. I 2006 har vi endret beregningene av metanutslipp fra husdyr og lystgass fra veitrafikk, samt for avfallsstatistikken som brukes til å beregne metan fra avfallsdeponier. Videre er flere av bedriftenes egenrapporterte utslippstall tatt inn i beregningsmodellen, noe som har bidratt til mer nøyaktige utslippstall. Det har også vært utført et arbeid hvor SSB og SFT i samarbeid med bransjen har forbedret beregningene av utslipp av de såkalt fluorholdige gassene, det vil si PFK, HFK og SF<sub>6</sub>. På grunn av dette kvalitetsløftet venter vi ikke like store endringer i årene framover.

Figuren illustrerer også at rekalkuleringene har hatt forskjellig betydning for utslippsnivået og for utslipps-trenden (det vil si utviklingen av utslippene over tid). Selv om rekalkuleringene fra 2005 til 2006 har redusert utslippsnivået med om lag 4 prosent, har de ført til kun små endringer i utslipptrenden. Tallene som ble rapportert til FNs Klimakonvensjon i 2005, viste at de samlede klimagassutslippene i Norge hadde økt med 9,25 prosent fra 1990 til 2003. Da de reviderte tallene for denne perioden ble rapportert våren 2006, var utslippsendringen 9,12 prosent for samme periode. Årsaken til at det ikke er større endringer over tid når det rekalkuleres, er at metodene endres for hele tidsserien i overensstemmelse med kravene fra Klima-

**Figur 3. Forskjeller i beregnede utslipp av klimagasser i Norge ved ulike publiseringstidspunkter. Millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter**



Kilde: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

konvensjonen (UNFCCC) til landenes klimagass-rapportering.

### Rekalkuleringene har redusert usikkerheten

Usikkerheten i tallene fra 1990 er beregnet til  $\pm 7$  prosent i en analyse som SSB nylig har utført<sup>1</sup> (Hoem, 2006). I en tilsvarende analyse fra 2000 ble usikkerheten beregnet til  $\pm 21$  prosent (Rypdal and Zhang, 2000). At usikkerheten har blitt mindre de siste 5-6 årene, skyldes delvis nye og lavere usikkerhetsestimater fra bedrifter og kildeeksperter, men er også en effekt av nye og bedre metoder i utslippsregnskapet. De metodene som var gode nok på 90-tallet, er ikke lenger gode nok, og er derfor blitt endret. Dette er en effekt av en kontinuerlig forbedringsprosess. I sum har altså disse metodeforbedringene ført til at de norske utslippene, som er basis for fastsettelsen av den nasjonale kvotemengden under Kyoto-protokollen, er blitt sikrere bestemt. Noen av metodeforbedringene er beskrevet i avsnittet over.

I analysen til Rypdal and Zhang i 2000 ble den prosentvise endringen i de beregnede klimagassutslippene fra 1990 til 2010 (trend-usikkerheten) estimert til  $\pm 4$  prosent. Den nye undersøkelsen gir samme resultat;  $\pm 4$  prosent for den kortere perioden 1990-2004. Årsaken til at trend-usikkerheten er lavere enn nivå-usikkerheten til tross for at nivå-usikkerheten har blitt bedret, er at når man bruker samme metode for en lang tidsserie, blir utslagene av systematiske og tilfældige feil redusert. Det skjer fordi feilene slår ut i samme retning både ved starten og slutten av perioden. Kyoto-protokollen er i utgangspunktet en trend-avtale, og det er derfor et viktig poeng at trend-usikkerheten er lavere enn nivå-usikkerheten.

<sup>1</sup> Tilnærmet 95% konfidensintervall, dvs. at det er 5 prosent sannsynlighet for at det virkelige tallet er utenfor grensen på  $\pm 7$  prosent. Mest sannsynlig er utslippstallet i nærheten av midtpunktet for estimatet på 251,5 millioner tonn.

## Rekalkuleringer i Kyoto-perioden

Som tidligere påpekt, åpner også Kyoto-protokollen for rekalkuleringer, gitt at disse gjøres konsistente over tid og at både rasjonale og metode dokumenteres grundig. Den praktiske gjennomføringen av slike rekalkuleringer er imidlertid enda ikke helt fastlagt. Et av spørsmålene som må vurderes nærmere, er hvordan en skal sikre at landene gjennomfører rekalkuleringer uavhengig av hvilken vei tallene justeres – opp eller ned. For her kan det være muligheter for triksing med tall hvis det ikke følges opp og kontrolleres. Dette er spørsmål som vil bli diskutert i forbindelse med planlegging og gjennomføring av de årlige inspeksjonene av landenes regnskap under Kyoto-protokollen.

Noen ganger fører rekalkuleringer til at landene kommer nærmere forpliktelsene i Kyoto-protokollen, mens de andre ganger fører til at landene kommer lengre unna. Det som blir nytt i Kyoto-perioden 2008-2012, er at slike endringer i tallene kan få direkte innflytelse på for eksempel Norges måloppnåelse, og kan regnes om til en kostnad eller en gevinst for landet. Reduseres tallene for 2008-2012, må Norge redusere utslippene mindre eller kjøpe færre CO<sub>2</sub>-kvoter enn opprinnelig forutsatt. Økes tallene, må utslippene reduseres mer, eller det må kjøpes flere kvoter. Dermed kan slike rekalkuleringer nå få større betydning, og det vil være svært viktig med god dokumentasjon for å rettferdiggjøre behovet for rekalkuleringer.

Uansett er det avgjørende at endringene som gjøres, dokumenteres på en overbevisende og grundig måte. Det norske utslippsregnskapet revideres årlig av et team eksperter fra FNs Klimakonvensjon, og det er strenge krav til dokumentasjon for at de skal godkjenne utslippsregnskapet. Riset bak speilet hvis regnskapet underkjennes, er at landet i verste fall ikke får handle med utslippskvoter i en neste forpliktelsesperiode.

## Oppsummering

Hovedpoenget med denne artikkelen er å vise at utslippsregnskap rapportert til Kyoto-protokollen er ferskvare. Holdbarheten er på ett år. Dette skyldes at beregningsmetodikken hele tiden kan og skal bli forbedret, og hele tidsserien beregnes på nytt. Slike endringer justerer ofte utslippene opp eller ned like mye i 1990 som siste år i en tidsserie og har dermed hatt lite å si for trenden. Nå når Norges forpliktelse regnes om til en samlet nasjonal kvotemengde basert på dagens tall for 1990, blir det viktigere å sikre at landene gjennomfører rekalkuleringer som både øker og reduserer utslippene. Rekalkuleringer i perioden 2008-2012 kan komme til å gi en økonomisk gevinst i form av redusert behov for kvotekjøp, eller en kostnad i form av økt behov for kvotekjøp.

## Referanser

Hoem, B. (2006): *The Norwegian Emission Inventory 2006. Documentation of methodologies for estimating emissions of greenhouse gases and long-range transboundary air pollutants*, Rapport 2006/XX (publiseres sept 2006), Statistisk sentralbyrå.

Rypdal, K. and L-C. Zhang (2000): *Uncertainties in the Norwegian Greenhouse Gas Emission Inventory*, Rapport 2000/13, Statistisk sentralbyrå.

SSB (2006): *Nye beregninger og nedjusterte utslipp*, <http://www.ssb.no/emner/01/04/10/klimagassn/arkiv/art-2006-02-09-01.html>, Dagens statistikk 13/2-2006, Statistisk sentralbyrå.

UNFCCC (2004): *Guidelines for the preparation of national communications by Parties included in Annex I to the Convention, Part I: UNFCCC reporting guidelines on annual inventories (following incorporation of the provisions of decision 13/CP.9), FCCC/SBSTA/2004/8*